

## **Влияние распределенности параметров гидротранспортной магистрали на порывы при пусках электроприводов насосов**

*Клепиков В.Б., Коротаев П.А., Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»*

Износ систем централизованного водоснабжения и водоотведения Украины составляет 60,8%. Для Харькова, где их износ составляет 70%, проблема изношенности водопроводных сетей является исключительно острой. К тому же на состояние водопровода губительно действуют резкие отключения и включения подачи воды. Так, например, по данным Харьковского КП «ПТП «Вода» в летний период 2011 г. остановки нескольких высоконапорных насосных станций всего на 10 минут было достаточно, чтобы после возобновления их работы возникло до сотни одновременно существующих порывов, в то время как за сутки удавалось ликвидировать только 17.

Проведенное моделирование процессов пуска показало, что на порывы влияют свойства водопроводной сети как линии с распределенными параметрами. Моделирование процессов пуска нерегулируемого электропривода (ЭП) насоса на водопроводную сеть при сниженном водопотреблении показало, что в водопроводной сети возникают волновые процессы. При этом существует как прямая, так и обратная волны давления и сложение их в каждом из сечений магистрали. При неблагоприятном стечении обстоятельств в отдельных точках напор может существенно повышаться по сравнению со стационарным режимом.

Исследование проводилось по данным для насосной станции п.г.т. Солоницевка Харьковской области, осуществляющей подачу воды с помощью центробежного насоса мощностью  $P_n = 15$  кВт. Номинальный напор и производительность насоса соответственно равны  $H_n = 28$  м и  $Q_n = 80$  м<sup>3</sup>/ч, напор насоса при нулевой подаче составляет  $H_0 = 120$  м. При моделировании длина трубопроводной линии варьировалась от  $L = 1000$  м до  $L = 100000$  м. Моделирование проводилось для случая, когда расход потребителя  $Q_n(t) = 0$ , что может соответствовать включению насоса, когда большинство кранов водопотребления закрыты. Результаты его показали, что давление может подниматься от 28 до 80 м, т.е. более чем в 2,5 раза.

В 2008 году на насосной станции 2-го подъема п.г.т. Солоницевка был модернизирован ЭП насосной установки на базе преобразователя частоты ПЧРТ-03, разработанного кафедрой «Автоматизированные электромеханические системы» Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» и внедренного в

опытную серию на Харьковском приборостроительном заводе им. Шевченко. Число порывов водопроводной сети сократилось с 60 случаев в год до 8-10. Экономия воды составила 20-25%.

Использование систем регулируемого электропривода насосного агрегата позволяет избежать повышения давления при запуске их в работу путем управления пуском насоса, в частности изменением скорости вращения электропривода, достигаемого изменением частоты на выходе преобразователя ПЧРТ, что позволяет устранить значительную часть порывов. Это еще раз доказывает целесообразность перехода нерегулируемого электропривода на частотно-регулируемый не только с точки зрения экономии электроэнергии, но и с целью сокращения числа порывов водопроводной сети.

